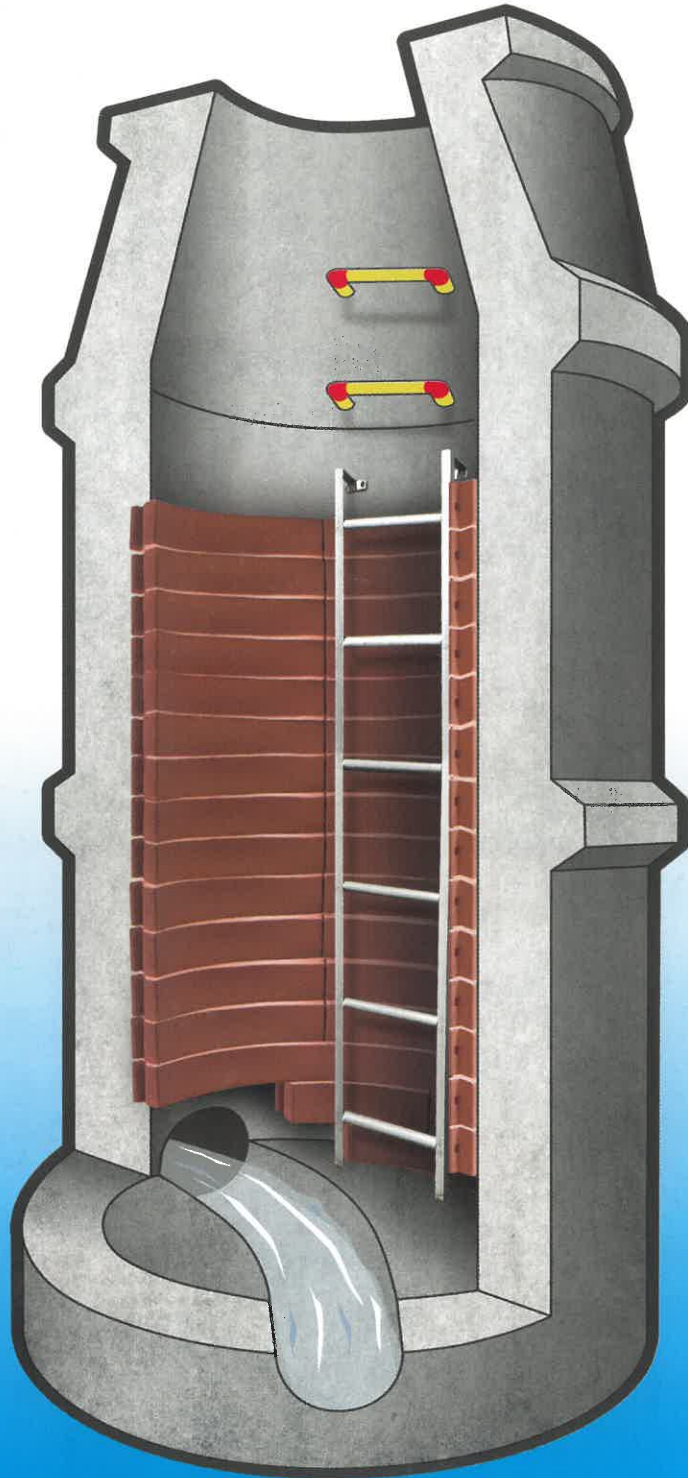


マンホール浮上防止対策の決定版!! 「INNER-WEIGHT工法」



非開削・重量化

ホームページはこちら



<http://fmhk.info/>

IW 浮上防止マンホール工業会

地震大国日本 備えは万全ですか？



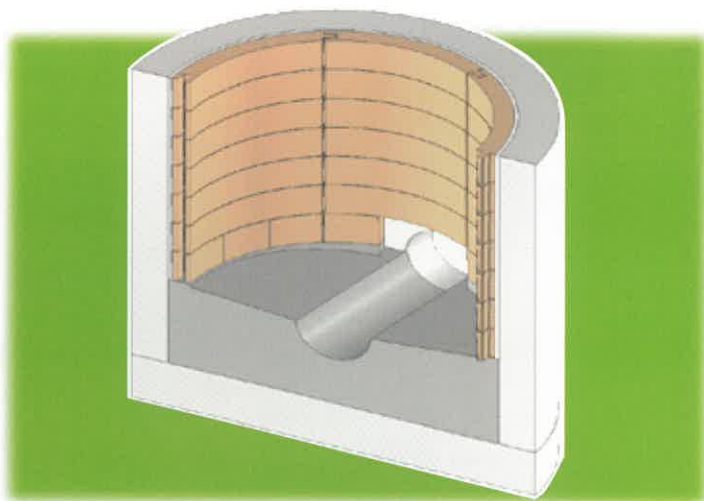
マンホール液状化による被害実例

マンホール浮上防止対策は 効果が確実な“インナーウェイト工法”

新潟県中越地震（2004年）東日本大震災（2011年）などの際、地盤の液状化に伴う下水道マンホールの浮上現象が発生しました。下水道の排水機能停止や交通機能への影響は被災住民の救急活動、復興活動を妨げ甚大な被害をもたらしました。

過去の地震動による被害の実態を踏ま

え、近年国土交通省による「下水道総合地震対策事業」として各自治体等でその対策が進められております。



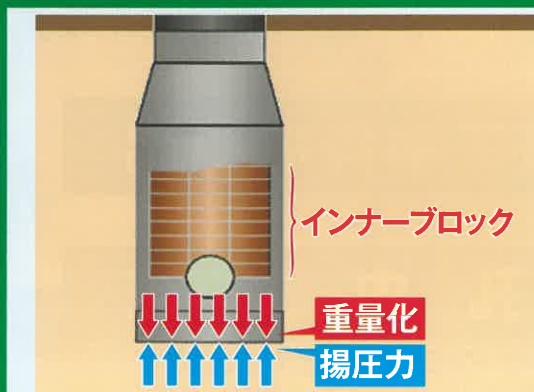
マンホール浮上防止対策の 決定版とは!?

非開削



地上を掘り返しません
鉄蓋の開口のみで施工が可能です
道路を開削しないため、交通障害及び周辺住民への影響を最小限に抑えることができます

重量化工法



液状化時の揚圧力を重量化で
浮上を抑制します

マンホール浮上抑制対策の基礎的研究では重量化工法が最も効果が確実であると評価されました

インナーウェイト工法

◆メンテナンスフリー

◆効果が確実

◆原理が単純

◆施工が容易

◆工事公害が少ない

○円形・矩形・方円・楕円等、あらゆるマンホールに設置が可能です

○マンホール内側だけで施工可能で、交通量の多い幹線道路、周辺埋設物が多い市街地の道路でも容易に施工できます

○過剰間隙水圧消散工法、重量工法及びアンカー工法等で設計した際の、不足重量をインナーブロックで補完設置する事が可能です(併用工法)

インナーウェイト工法設計の流れ

地盤の液状化判定

埋戻し土、周辺地盤等により判定します

マンホール浮上判定

人孔構造図・地盤条件、水位を考慮した耐震診断を行います

直接工事費の算出

人孔内調査

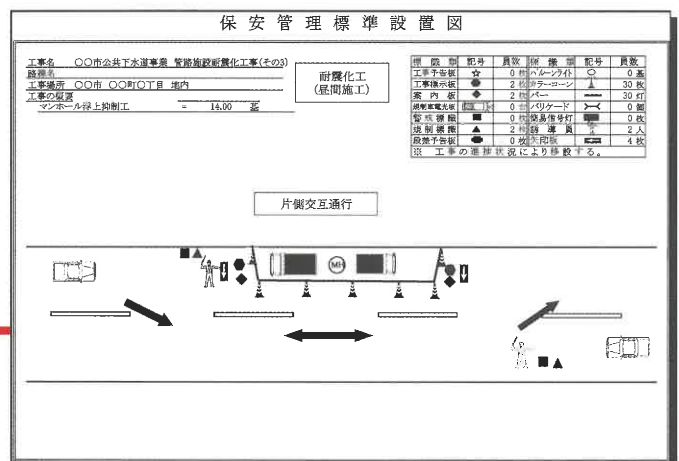
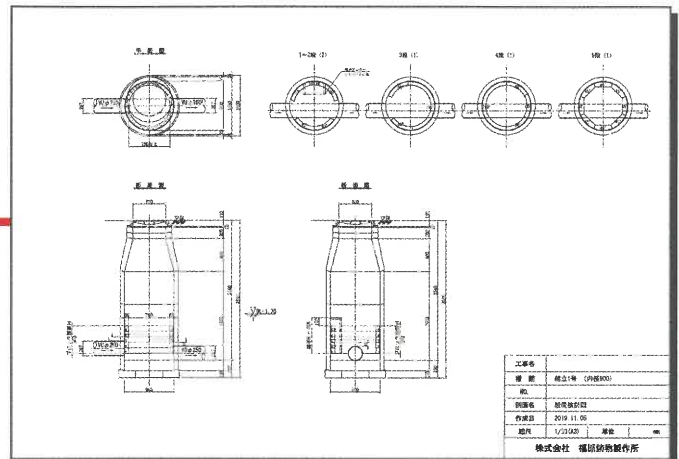
インナーブロック設置図作成に必要な情報(インバート形状等)を精査します

設置図の作成

人孔形状に合わせたインナーブロックの設置図を作成します

施工計画の作成

施工手順等、施工に必要な書類を作成します



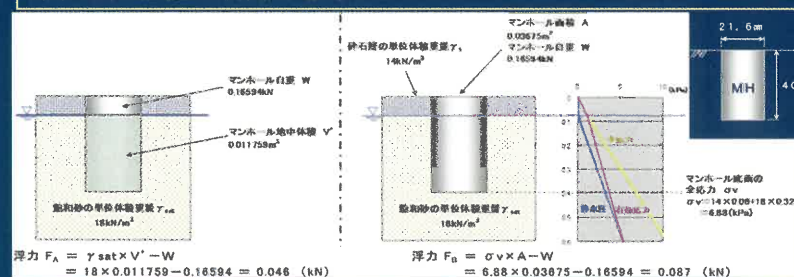
実験から得られた知見

液状化層に完全に埋設されない場合の地震時に生じる浮力

【従 来】液状化層中のマンホールの体積から浮力 F_A を算定

【新知見】マンホールの底面に生じる全応力から浮力 F_B を算定

⇒ 新知見の考え方で対策工を検討しないと、地震時の浮力に対する安全性が満足できない



2010/01/29

(財)下水道新技術推進機構

浮上の判定式

$$F_s = \frac{W + W_s + W_{ib} + W_{ibu} + Q}{U}$$

$$= \frac{195.549 + 296.275 + 84.103 + 1.324 + 2.979}{594.584}$$

$$= 0.975$$

($U=U_s+U_d$)

$$F_{sa} \leq F_s = 0.975 \leq F_{sat} \dots OK$$

ここで、

- F_s : 浮上がり安全率
- W : マンホール本体の重量(3-1より) (kN)
- W_s : 上載土の重量(6より) (kN)
- W_{ib} : インナーブロックの重量(9より) (kN)
- W_{ibu} : 裏込め材の重量(10より) (kN)
- U : 液状化時の揚圧力(4より) (kN)
- Q : せん断抵抗力(5より) (kN)
- F_{sa} : 浮上がり許容安全率
- F_{sat} : 浮上がり許容安全率(上限)

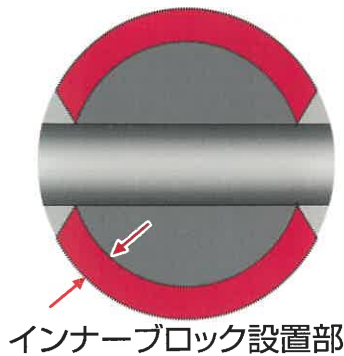
※インナーウェイト浮上計算書から抜粋

これは、平成18年から2年間かけて公益財団法人 下水道新技術推進機構で行った共同研究の際に得られた知見です。マンホールの浮上力は、マンホール底面に生じる全応力であることから、共同溝設計指針のII類構造物の考え方を採用することとなりました。その後の浮上防止工法での浮上力の考え方が平成24年に発行された、下水道施設の耐震対策指針と解説の考え方にありますケース2に当たるものとなりました。

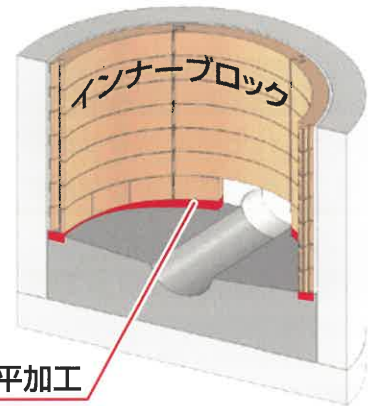
インナーウェイト工法 施工手順

1. インナーブロック設置部水平加工

インバート平面図

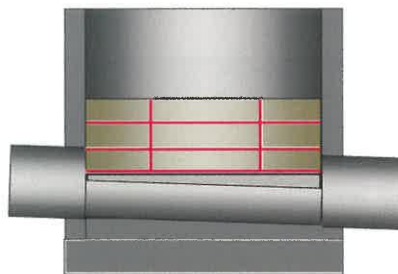
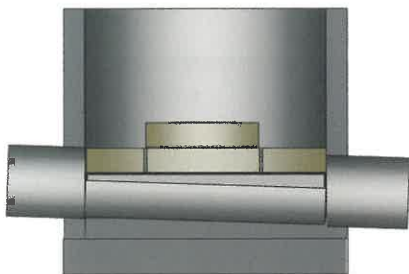


下流管中心高さにレベルを合わせ、インナーブロックを水平に置けるよう加工します

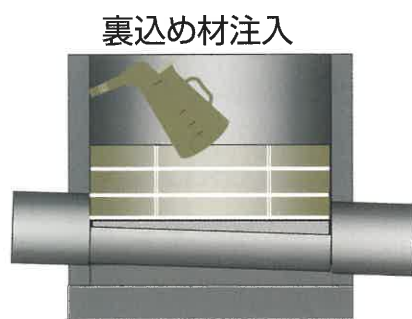


2. インナーブロック設置

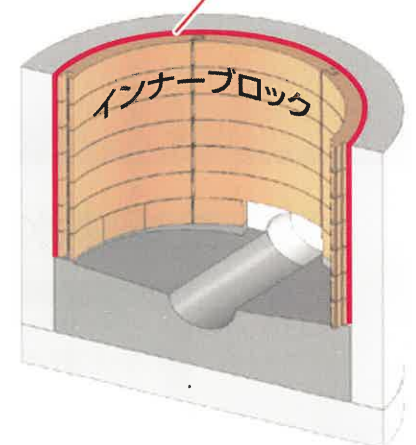
インバート断面図



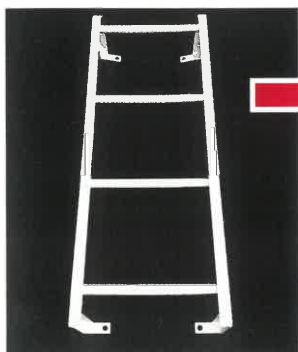
インナーブロック設置後、側壁とブロックの隙間に裏込め剤（無収縮モルタル）を注入します



裏込め材注入



3. 梯子設置



必要に応じてステンレス製梯子を設置します

使用部材

① インナーブロック

種類	インナーブロック幅(mm)	高さ(mm)
1号	65	100
2号	150/210	50
3号	200/240	50
4号	260	50
楕円	65	100

種類	インナーブロック(その他)	高さ(mm)
特殊	人孔形状に合わせ設計	50
矩形	人孔形状に合わせ設計	50

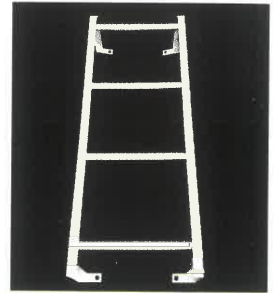
- ・ねずみ鋳鉄FC200以上
- ・開口部φ600から搬入できるサイズ、重量で設計



① インナーブロック



② 裏込め材



③ ステンレス製梯子

② 裏込め材

- ・耐酸性 無収縮モルタルを使用

③ ステンレス製梯子

- ・必要に応じて設置

施工例



山梨県内 1号人孔



埼玉県内 3号人孔



静岡県内 矩形人孔 (2100×2100)

当工法は日本水工設計(株)との共同研究により開発されました



公益社団法人・土木学会 技術評価証(2010年6月取得)



報告書

Q&A

「インナーウェイト工法」に関して よく頂くご質問についてお答えいたします。

Q.マンホールを重量化することで沈下しませんか？

A.揚圧力に対する不足分を設置するため“浮きも沈みも”しません

Q.開削工事は必要ですか？

A.必要ありません。

鉄蓋の開口のみで施工が可能なため、交通障害及び
周辺住民への影響を最小限に抑えることができます

Q.地元業者による施工は可能ですか？

A.可能です。必要に応じて施工業者をご紹介させていただいております

Q. インナーブロックを設置することで 維持管理上の問題はありますか？

A. 維持管理に必要な最小内径750mm(0号人孔)を確保できるよう規格化しております

※設置後750mm未満の内径でも下水道管理者が維持管理可能と
判断したマンホールは設置できます

Q.特殊人孔の浮上防止対策は可能ですか？

A.基本的にインバートがあれば可能です。

人孔形状に合うインナーブロックで設計対応いたします

Q.踊り場付きのマンホールは施工できますか？

A.施工可能です。基本的には踊り場の下場で完結するよう設計いたします

Q.側壁に開口部がある場合、 インナーブロックの設置は可能ですか？

A.インナーブロックの組み合わせで開口部を避け設置することができます

Q.対応できない地域はありますか？

A.国内の地域全て対応可能です

詳しくはホームページをご覧ください



<http://fmhk.info/>

IW 浮上防止マンホール工業会

事務局

〒332-0021 埼玉県川口市西川口5-10-28

☎ **048-257-0910**

FAX **048-252-4929**

✉ info@fukuhara-imon.co.jp